

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-152752
 (43)Date of publication of application : 24.05.2002

not in
1135

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

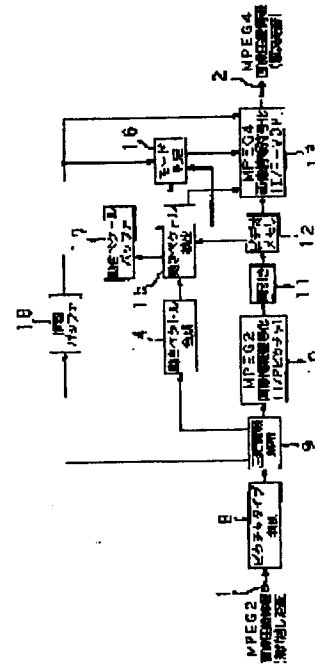
(21)Application number : 2000-345724 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 13.11.2000 (72)Inventor : SATO KAZUFUMI
 TAKAHASHI KUNIAKI
 SUZUKI TERUHIKO
 YAGASAKI YOICHI

(54) IMAGE INFORMATION CONVERTER AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily obtain motion vector information of a frame representing an I picture in MPEG2 image compression information that is to be converted into a P-VOP(Video Object Plane) in MPEG4 image compression information with high accuracy and easily discriminates a mode of the frame as to whether it is an inter mode or an inter 4V mode with a small arithmetic quantity.

SOLUTION: A motion vector synthesis section 14 and a motion vector detection section 15 generate a motive vector used for MPEG4 image coding. A motion vector buffer 17 stores the motion vector. A mode discrimination section 16 discriminates a mode of the frame, representing an I picture in the MPEG2 image compression information that is to be converted into the P-VOP in the MPEG4 image compression information, as to whether it is an inter mode or an inter 4V mode on the basis of the motion vector of a P-VOP just before the concerned P-VOP.



MJ
b.3.3er

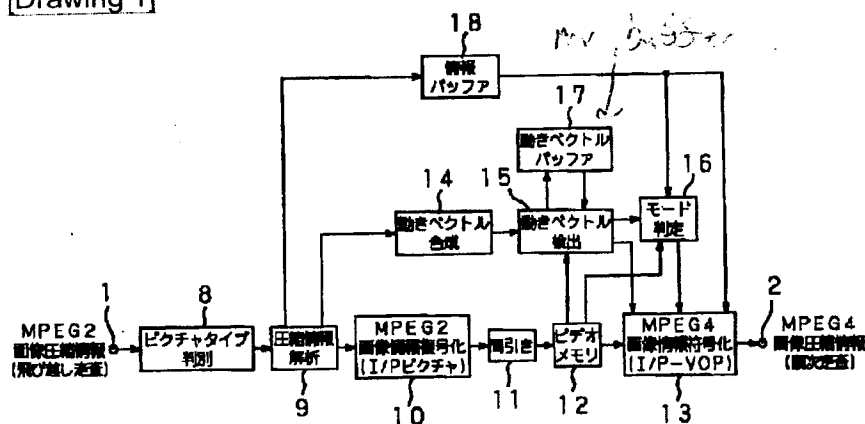
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

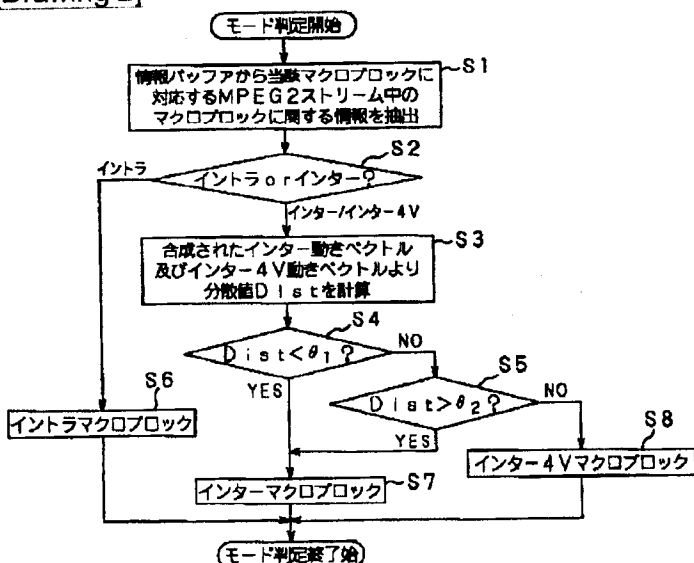
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

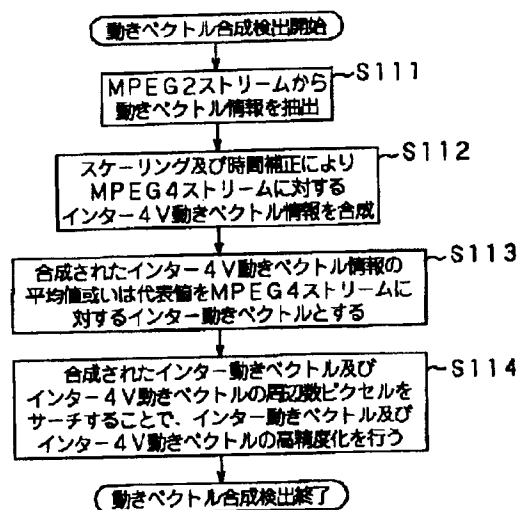
[Drawing 1]



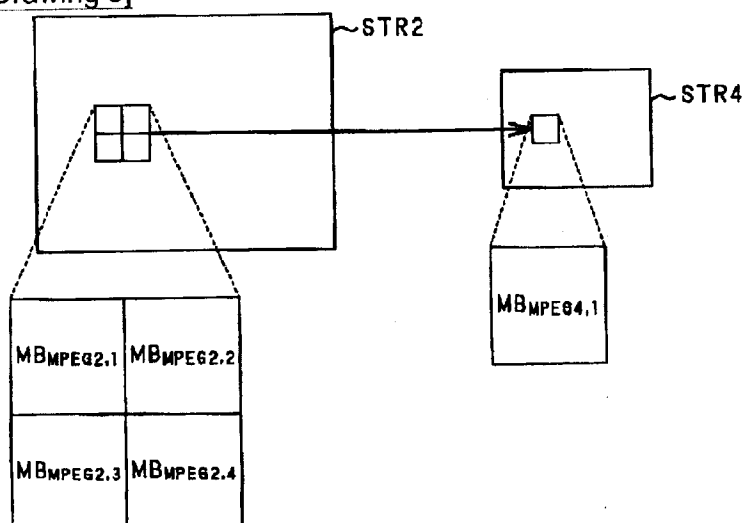
[Drawing 2]



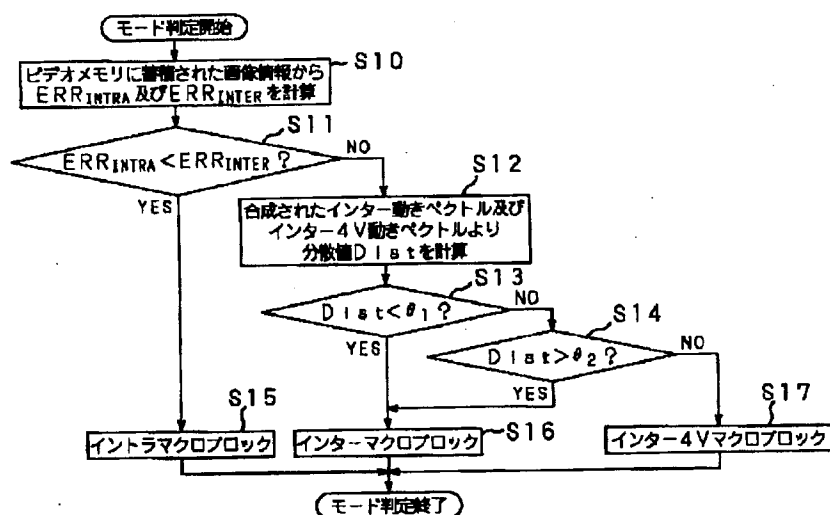
[Drawing 8]



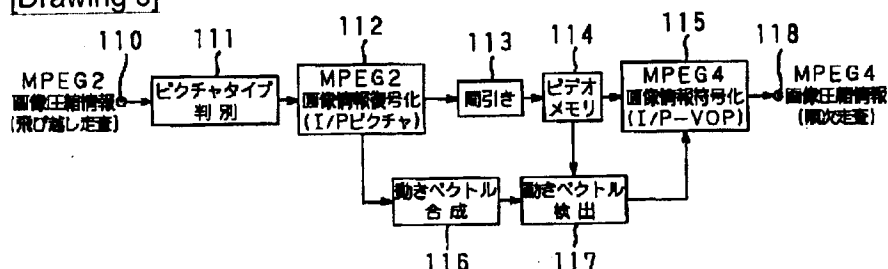
[Drawing 3]



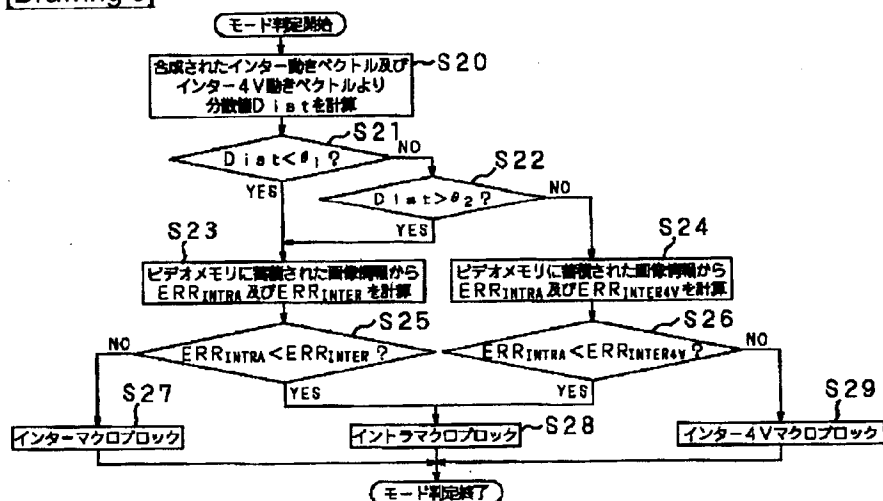
[Drawing 4]



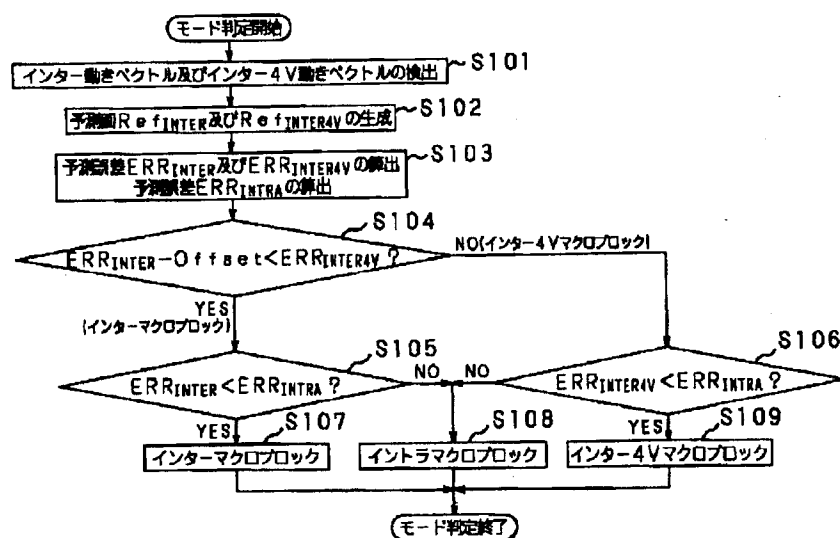
[Drawing 6]



[Drawing 5]



[Drawing 7]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block circuit diagram showing the outline composition of the image information converter of a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a flow chart which shows the flow of the mode determination processing in the image information converter of this invention embodiment.

[Drawing 3] It is a figure showing the example of correspondence of the macro block of MPEG2 image compression information, and the macro block of MPEG4 image compression information.

[Drawing 4] It is a flow chart which shows the 1st example of processing operation of the mode determination part in the image information converter of this invention embodiment.

[Drawing 5] It is a flow chart which shows the 2nd example of processing operation of the mode determination part in the image information converter of this invention embodiment.

[Drawing 6] It is a block circuit diagram showing the outline composition of the conventional image information converter.

[Drawing 7] It is a flow chart which shows the flow of the mode determination processing in the conventional image information converter.

[Drawing 8] It is a flow chart which shows composition of a motion vector, and the flow of highly-precise-izing.

[Description of Notations]

1 A picture type discrimination section and 9 Picture information analyzing parts, 10 MPEG2 image information decoding sections (I/P picture), 11 An ~~infanticide~~ part and 12 Video memory, 13 MPEG4 image information coding sections (I/P-VOP), a 14,116 motion-vector synchronizer, a 15,117 motion-vector primary detecting element, 16 mode determination parts, 17 motion-vector buffer, 18 information buffers

夫を
間引き thinning-out

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention like MPEG (Moving Picture image coding ExpertsGroup), The picture information (bit stream) compressed by orthogonal transformation and motion compensations, such as a discrete cosine transform, For example, when receiving via networks, such as satellite broadcasting, cable television, and the Internet, or when processing on light and a memory medium like a magnetic disk, it is related with a suitable image information converter and method.

[0002]

[Description of the Prior Art]Deal with picture information as digital information, and redundancy peculiar to picture information is used for the purpose of transmission of the information that efficiency is high, and accumulation in recent years, in that case, In the both sides of distribute information, such as a broadcasting station, and the information reception in an ordinary home, the device based on methods, such as MPEG which compresses the picture information concerned by orthogonal transformation and motion compensations, such as a discrete cosine transform, is spreading.

[0003]Especially MPEG 2 (ISO/IEC 13818-2) is defined as a general-purpose image coding system.

It is expected that it is used for the extensive application of a professional use and a consumer use in the future as a standard which covers the both sides of interlaced scanning images and a sequential-scanning picture, a standard resolution picture, and high definition images.

If it is interlaced scanning images of the standard resolution which has 720x480 pixels by using this MPEG 2 compression technology, for example, 4M - 8Mbps, by assigning the code amount (bit rate) of 18M - 22Mbps, if it is interlaced scanning images of high resolution with 1920x1088 pixels, a high compression ratio and realization of good image quality are possible.

[0004]Here, for the high-definition coding which mainly suits broadcast, above-mentioned MPEG 2 did not support the coding mode of the code amount (bit rate) lower than MPEG1, i.e., a higher compression ratio, although. On the other hand, it was thought by the spread of personal digital assistants in recent years that the needs of the coding mode of such a high compression ratio will grow from now on, and standardization of the MPEG4 coding mode was performed corresponding to this. About the image coding system of MPEG4, the standard is recognized by international standards as ISO/IEC 14496-2 in December, 1998.

[0005]By the way, there are needs to change the MPEG2 image compression information (bit stream) once coded for digital broadcasting into the MPEG4 image compression information (bit stream) of a lower code amount (bit rate) for which it was suitable by processing on a personal digital assistant etc.

[0006]As an image information converter (transformer coder) which attains this purpose, "Field-to-Frame Transcoding. In with Spatial and Temporal Downsampling" (Susie J. Wee, John G. Apostolopoulos, and Nick Feamster, ICIP'99, and the following call this the literature 1). The device as shown in drawing 6 is proposed.

[0007]In this drawing 6, the data of each frame in the MPEG2 image compression information (bit stream) of interlaced scanning supplied to the input terminal 110 is first inputted into the picture type discrimination section 111.

[0008]. In the picture type discrimination section 111 concerned, the input data of each frame will not be related with I picture (picture inner code-ized picture) / P picture (forward prediction coded image). It distinguishes whether it is a thing about B picture (both-directions prediction-coding picture), and the information about the I/P picture is outputted to following MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 112 only at the time of the former.

[0009]The processing in MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 112 is the same as that of the usual MPEG 2 picture information decoding device. However, since the data about B picture is discarded in the picture type discrimination section 111, it decrypts only an I / P picture as a function in MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 112. The pixel value used as the output of MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 112 is inputted into the infanticide part 113.

[0010]The ~~infanticide~~ ^{infanticide} part 113 concerned generates a sequential-scanning picture with one fourth of the sizes of the picture information used as an input by performing one half of infanticide processings horizontally, leaving only one of the data of the first field or the second field perpendicularly, and discarding another side. After the sequential-scanning picture generated by the infanticide part 113 is accumulated in the video memory 114, it is once read, and it is inputted into MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 115.

[0011]That to which the MPEG 2 drawing condensed information (bit stream) used as an input

was based on the standard of NTSC (National Television System Committee) here, for example, That is, when it is interlaced scanning images (720x480 pixels and 30 Hz), the picture frame after the above-mentioned infanticide will call it 360x240 pixels, but. When coding in following MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 115, in order to process a macro block unit, a horizontal direction and a perpendicular direction needs to be [the pixel number] multiples of 16. Therefore, supplementation or abandonment of the pixel for it is simultaneously performed in the above-mentioned infanticide part 113. That is, the infanticide part 113 at this time discards eight lines of a horizontal right end or a left end as supplementation or abandonment of the above-mentioned pixel, for example, and may be 352x240 pixels.

[0012]In above-mentioned MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 115, the inputted signal of a sequential-scanning picture is coded, MPEG4 image compression information (bit stream) is generated, and the MPEG4 image compression information is outputted to the latter part from the output terminal 118. The motion vector information in the MPEG2 image compression information (bit stream) used as an input in that case, A highly precise motion vector is detected for the motion vector value which was mapped in the motion vector synchronizer 116 by the motion vector to the picture information after thinning out, and was compounded in the motion vector synchronizer 116 in the motion vector primary detecting element 117 to origin. In MPEG4, VOP (Video Object Plane) expresses the field which comprises one or more macro blocks surrounding an object, and it is equivalent to the frame in MPEG 2. The field of this VOP is classified into I picture, P picture, or the B pictures according to the method coded. The picture (field) itself is coded, without I-VOP (VOP of I picture) performing a motion compensation (intra coding). Fundamentally based on the picture (I or P-VOP) located in front in time than self, the forward prediction coding of P-VOP (VOP of P picture) is carried out. Fundamentally, both-directions prediction coding of B-VOP (VOP of B picture) is carried out based on two pictures (I or P-VOP) located in back a front in time than self.

[0013]As mentioned above, the art about the device which generates the MPEG4 image compression information (bit stream) of a sequential-scanning picture with the size of 1/2x1/2 of the MPEG2 image compression information (bit stream) used as an input is stated to the literature 1. Namely, when the MPEG 2 drawing condensed information (bit stream) used as an input is based on the standard of NTSC, the MPEG4 image compression information used as an output will be called SIF size (352x240), but. changing the operation in the above-mentioned infanticide part 113 according to the composition of above-mentioned drawing 6 -- the other picture frame, for example, the above-mentioned example, -- about -- it is also possible to change into the picture of the QSIF (176x112 pixels) size which is a picture frame of 1/4x1/4.

[0014]In the literature 1, as processing in MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 112, Although the device which performs decoding processing using all the 8th discrete cosine transform coefficients within the MPEG2 image compression information (bit stream) used as an input about a horizontal direction and each perpendicular direction is described, Performing decoding processing for which it is not the limitation and the horizontal chisel or the horizontal direction, and the perpendicular direction used only the low-pass ingredient of the 8th discrete cosine transform coefficients about the device shown in drawing 6, and suppressing image quality deterioration to the minimum. It is made that it is possible to reduce the operation amount accompanying decoding processing and video memory capacity.

[0015]By the way, in the image information converter shown in drawing 6. When coding P-VOP in MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 115, . [whether each macro block is coded as an Intra (INTRA) macro block to which it is specified at MPEG4, and] It is necessary to perform the type judging of the coding mode of whether it codes as a 16x16-pixel interchange (INTER) macro block, or to code as interchange 4V (INTER4V) 8x8-pixel macro block.

[0016]Here, it is possible to use the technique defined in MPEG-4 Video Verification Model (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2932 and the following let this be the literature 2) as the general technique of mode determination.

[0017]Hereafter, the technique of the mode determination (mode determination performed by MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 115 of drawing 6) described in the literature 2 is described, referring to drawing 7.

[0018]First, it asks for an interchange motion vector and interchange 4V motion vector by motion vector detection as Step S101.

[0019]Next, in Step S102, the prediction drawing generated by an interchange motion vector and interchange 4V motion vector is expressed with Ref_{INTER} and $Ref_{INTER4V}$, respectively,

Suppose that an original picture is expressed with Org and further the macro block concerned in Step S103 INTAMAKUROBUROKKU, And prediction error ERR_{INTER} at the time of coding as ~~inter macro block~~ interchange 4V macro block and $ERR_{INTER4V}$ are computed by the formula (1) and a formula (2), respectively, Prediction error ERR_{INTRA} at the time of coding the macro block concerned as an Intra macro block is defined like a formula (3) by making into Mean_MB the average value of the pixel contained in the macro block concerned.

[0020]

$ERR_{INTER} = SAD (Org - Ref_{INTER})$ (1) $ERR_{INTER4V} = SAD (Org - Ref_{INTER4V})$ (2) $ERR_{INTRA} = SAD (Org - Mean_MB)$. (3) In addition, SAD in a formula expresses the absolute value error sum (Sum of Absolute Difference).

[0021]Next, it codes as INTAMAKUROBUROKKU as Step S104 from prediction error

ERR_{INTER} calculated by the above-mentioned formula (1) and the formula (2), and $ERR_{INTER4V}$. It judges [coding as interchange 4V macro block, and] which encoding efficiency is good. That is, if a formula (4) is materialized, it carries out that it is [encoding efficiency] better to code as INTAMAKUROBUROKKU, and if not materialized, it will judge that it is [encoding efficiency] better to code as interchange 4V macro block.

[0022]

$ERR_{INTER} - \text{Offset} < ERR_{INTER4V}$ (4) In addition, in this formula (4), Offset is a parameter for INTAMAKUROBUROKKU to make it be easy to be chosen, and is determined as 129 in the literature 2.

[0023] Next, when INTAMAKUROBUROKKU is chosen by the formula (4), parameter ERR is defined like a formula (5), and on the other hand, when interchange 4V macro block is chosen, parameter ERR is defined like a formula (6).

[0024]

$ERR = ERR_{INTER}$ (5) $ERR = ERR_{INTER4V}$ (6) next, From prediction error ERR_{INTRA} defined by above-mentioned parameter ERR and said formula (3), the macro block concerned is coded as an Intra macro block, It is judged whether encoding efficiency of which is high by coding in the macro block mode in which the formula (4) was selected. That is, if a formula (7) is materialized, it carries out that it is more efficient to code as an Intra macro block, and if not materialized, it will carry out that it is more efficient to code in the macro block mode in which the formula (3) was selected.

[0025]

$ERR_{INTRA} < ERR$ (7) In [get it blocked and] Step S105 of drawing 7, the time of $ERR_{INTER} < ERR_{INTRA}$ not being materialized -- as Step S108 -- intra -- it carrying out that it is more efficient to code in macro block mode, and, When materialized, it carries out that it is more efficient to code by an INTAMAKURO block mode as Step S107. moreover -- the time of $ERR_{INTER4V} < ERR_{INTRA}$ not being materialized in Step S106 -- as Step S108 -- intra -- it carrying out that it is more efficient to code in macro block mode, and, When materialized, it carries out that it is more efficient to code in interchange 4V macro block mode as Step S109.

[0026] As mentioned above, in MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 115 of drawing 6. The type in the macro block mode in which encoding efficiency is the highest is chosen using the mode determination technique as shown in drawing 7, and it is made as [perform / using the selected type of macro block mode / coding processing of picture information].

[0027] Although various methods can be considered about the principle of operation in the above-mentioned motion vector synchronizer 116 and the motion vector primary detecting

element 117, In outputting the MPEG4 image compression information (bit stream) which has a picture frame of 1/2x1/2 of the MPEG2 image compression information (bit stream) supplied to the input terminal 110 like the image information converter shown in drawing 6, For example, it is possible to perform composition and detection of a motion vector by a flow as shown in drawing 8.

[0028]Namely, in the motion vector synchronizer 116, first as Step S111, Extract the inputted MPEG2 image compression information (bit stream) lost-motion vector information, next as Step S112, By performing scaling of motion vector information and time amendment to the extracted MPEG2 image compression information concerned, the interchange 4V motion vector information over the MPEG4 image compression information (bit stream) used as an output is compounded. Let the average value or central value of interchange 4V motion vector generated [above-mentioned] be an interchange motion vector as Step S113 in the motion vector synchronizer 116.

[0029]Next, in the motion vector primary detecting element 117, as Step S114 about the interchange motion vector and interchange 4V motion vector which were generated by the above-mentioned motion vector synchronizer 106. Several pixels of the circumference of it are searched and highly precise-ization of these interchange motion vector and interchange 4V motion vector is performed. Thus, the motion vector made highly precise is sent to MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 115 of said drawing 6.

[0030]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The GOP (Group OfPicture) structure of MPEG2 image compression information (bit stream) By the way, when [for example,] it is $n=15;m=3$, When the MPEG2 image compression information concerned is changed into MPEG4 image compression information (bit stream) using the image information converter shown in drawing 6, the GOV structure will be called $n=5;m=1$.

[0031]On the other hand, when it desires an output of the MPEG4 image compression information of a lower code amount (bit rate), in order to suppress image quality deterioration to the minimum, it is necessary to lessen the frequency of I-VOP more. In order to realize such a thing, it is necessary to change into P-VOP the frame which was I picture in the MPEG4 image compression information (bit stream) used as an output in the MPEG2 image compression information (bit stream) used as an input.

[0032]However, there are the following problems in the technique concerned.

[0033]Since motion vector information does not exist in the picture which was I picture from the first, it must stop namely, having to search for the motion vector information over the frame changed into P-VOP from I picture by a certain method.

[0034]In usual P-VOP, For example, although it is possible to perform mode determination of an interchange / interchange 4V using composition, the interchange motion vector made highly

precise, and interchange 4V motion vector in the motion vector synchronizer 116 and the motion vector primary detecting element 117 of said drawing 6. In the case of the frame changed into P-VOP from I picture as mentioned above, mode determination of an interchange / interchange 4V cannot be performed easily.

[0035]Then, this invention is made in view of such the actual condition, and is a thing.

When changing the purpose into MPEG4 image compression information, the motion vector information over the frame changed into P-VOP from I picture is searched for easily and with high precision, but it can do, It is providing the image information converter and method of enabling realization of the mode determination of the interchange / interchange 4V to the frame changed into P-VOP from I picture with an easy and small operation amount.

[0036]

[Means for Solving the Problem]In an image information converter from which an image information converter of this invention changes into the 2nd image coding information the 1st image coding information that consists of a picture inner code-ized picture and a prediction-coding picture between pictures at least, A motion vector creating means which generates motion vector information corresponding to each encoding unit which consists of two or more pixels which constitutes image coding information on the above 2nd, A motion vector storing means which stores motion vector information generated [above-mentioned], It has a mode determination means to perform a coding mode judging which determines any shall be used between the picture inner code-ized mode, the 1st prediction-coding mode between pictures, and the 2nd prediction-coding mode between pictures, for each [which constitutes image coding information on the above 2nd] encoding unit of every, When what was a picture inner code-ized picture is changed into a prediction-coding picture between pictures for image coding information on the above 2nd, for image coding information on the above 1st in the above-mentioned mode determination means. Based on motion vector information of image coding information on the above 2nd which is already generated and is stored in the above-mentioned motion vector storing means, a technical problem which mentioned above by determining any shall be used between prediction-coding mode between pictures of the above 1st and the 2nd prediction-coding mode between pictures is solved.

[0037]In an image information conversion method which changes into the 2nd image coding information the 1st image coding information that an image information conversion method of this invention consists of a picture inner code-ized picture and a prediction-coding picture between pictures at least, Motion vector information corresponding to each encoding unit which consists of two or more pixels which constitutes image coding information on the above 2nd is generated, For each [which stores motion vector information generated / above-mentioned /, and constitutes image coding information on the above 2nd] encoding unit of

every. A coding mode judging which determines any shall be used between the picture inner code-ized mode, the 1st prediction-coding mode between pictures, and the 2nd prediction-coding mode between pictures is performed, For image coding information on the above 1st, when what was a picture inner code-ized picture is changed into a prediction-coding picture between pictures for image coding information on the above 2nd, Based on motion vector information of image coding information on the above 2nd which is already generated and is stored [above-mentioned], a technical problem which mentioned above by determining any shall be used between prediction-coding mode between pictures of the above 1st and the 2nd prediction-coding mode between pictures is solved.

[0038]Namely, MPEG2 image compression information which serves as an input, for example according to this invention (although it was I picture in a bit stream) As motion vector information over a frame changed into P-VOP in MPEG4 image compression information (bit stream) used as an output, For example, it carries out based on an interchange motion vector and interchange 4V motion vector which were used when coding P-VOP in front of the P-VOP concerned, By searching for highly precise motion vector information, and performing further mode determination of the interchange / interchange 4V to VOP changed into P-VOP from I picture in simple using this motion vector information. Conversion to MPEG4 image compression information from MPEG2 image compression information is made realizable, reducing an operation amount accompanying mode determination.

[0039]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the desirable embodiment of this invention is described, referring to drawings.

[0040]The outline composition of the image information converter of this invention embodiment is shown in drawing 1.

[0041]In this drawing 1, the MPEG2 image compression information (bit stream) of interlaced scanning supplied to the input terminal 1 is first inputted into the picture type discrimination section 8.

[0042]Although the picture type discrimination section 8 concerned outputs about the information about an I/P picture and is sent to the condensed-information analyzing parts 9, it cancels about the information about B picture. Thereby, conversion of a frame rate is performed.

[0043]By analyzing the syntax of the image compression information sent from the picture type discrimination section 8 in the condensed-information analyzing parts 9, Extract the information relevant to coding of the MPEG2 image compression information concerned, and the information relevant to the coding is sent to the information buffers 18, The MPEG 2 motion vector information concerned is sent to the motion vector synchronizer 14, and it sends to MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 10 about image compression

information. The details of the information extracted by the above-mentioned condensed-information analyzing parts 9 are mentioned later.

[0044]MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 10 is equivalent to the thing of the device shown in drawing 6. Since the information about B picture is already canceled in the picture type discrimination section 8 of the preceding paragraph, it just performs decoding processing of only the information about an I/P picture as a function of MPEG2 image information decoding section 10 concerned. The pixel value used as the output of MPEG2 image information decoding section (I/P picture) 10 is inputted into the infanticide part 11.

[0045]The ^{thing-out} ~~infanticide~~ part 11 concerned generates a sequential-scanning picture with one fourth of the sizes of the picture information used as an input by performing one half of infanticide processings horizontally, leaving only one of the data of the first field or the second field perpendicularly, and discarding another side. Here For example, the thing to which the MPEG 2 drawing condensed information (bit stream) supplied to the input terminal 1 was based on the standard of NTSC (National Television System Committee), That is, when it is interlaced scanning images (720x480 pixels and 30 Hz), the picture frame after the above-mentioned infanticide will call it 360x240 pixels. However, when coding in following MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 13, in order to process a macro block unit, a horizontal direction and a perpendicular direction needs to be [the pixel number] multiples of 16. Therefore, simultaneously with the above-mentioned infanticide, the infanticide part 11 concerned performs simultaneously supplementation or abandonment of the pixel for making the above-mentioned pixel number into the multiple of 16. That is, for example as opposed to the above-mentioned 360x240 pixels, the infanticide part 11 in the case of this example is discarding eight lines of a horizontal right end or a left end, and constitutes the 352x240-pixel picture frame which is a multiple of the above 16. The sequential-scanning picture generated by the infanticide part 11 concerned is once read according to the demand of the mode determination part 16 which it is read according to the demand of latter MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 13, and is mentioned later, after being accumulated in the video memory 12.

[0046]The MPEG 2 motion vector information taken out from MPEG2 image compression information (bit stream) in the motion vector synchronizer 14, It maps in the motion vector to the picture information after the above-mentioned infanticide, and a highly precise motion vector is further detected for the motion vector value compounded in the motion vector synchronizer 14, and the picture information memorized by the video memory 12 to origin in the motion vector primary detecting element 15 of the next step. This detected motion vector is accumulated in the motion vector buffer 17, and it is sent to MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 13 and the mode determination part 16.

[0047]In above-mentioned MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 13. The

information relevant to coding of said MPEG2 image compression information held at the information buffers 18, The motion vector information from the above-mentioned motion vector primary detecting element 15 and the mode information of the interchange / interchange 4V obtained by the decision processing in the mode determination part 16 mentioned later are used, The signal of the sequential-scanning picture supplied from the above-mentioned video memory 12 is coded, and MPEG4 image compression information (bit stream) is generated. The MPEG4 image compression information concerned is outputted to the latter part from the output terminal 2.

[0048]In the image information converter of this embodiment shown in drawing 1, each component other than the mode determination of the interchange / interchange 4V in the motion vector buffer 17 and the mode determination part 16 is the same as that of the image information converter shown in drawing 6, and abbreviated **.

[0049]Hereafter, the operation in the motion vector buffer 17 and the mode determination part 16 of an image information converter of this invention embodiment is explained using the following drawing 2 - drawing 5.

[0050]First, the principle of operation of the mode determination to usual P-VOP other than P-VOP changed from I picture is explained, referring to the flow chart and drawing 3 of drawing 2.

[0051]the information relevant to the above-mentioned coding extracted from the MPEG2 image compression information (bit stream) from which it becomes an input for which the mode determination part 16 was stored in the information buffers 18 -- origin -- the beginning -- intra -- mode determination of a /interchange is performed.

[0052]here -- about [of the MPEG2 image compression information (bit stream) of the above-mentioned interlaced scanning], when outputting the MPEG4 image compression information (bit stream) of sequential scanning with the picture frame of 1/2x1/2, For example, four macro block $MB_{MPEG\ 2\ and\ i}$ ($i= 1, 2, 3, 4$) which are contained in picture STR2 which constitutes the MPEG2 image compression information supplied to the input terminal 1 as shown in drawing 3, Suppose that the case where macro block MB_{MPEG4} in picture STR4 which constitutes MPEG4 image compression information, and 1 are supported is mentioned as an example, and is considered.

[0053]The inside of $MB_{MPEG\ 2}$ of picture STR2 which constitutes input MPEG2 image compression information from the mode determination part 16 in this example, and i' The type of a macro block makes N_{INTER} the number of what is N_{INTRA} and INTAMAKUROBUROKKU about the number of what is the Intra macro block, When a following formula (8) is materialized, in Step S2, it judges with the Intra macro block, and the macro block of picture STR4 which constitutes the

MPEG4 image compression information which serves as the above-mentioned output at Step S6 is determined as the Intra macro block.

[0054]

$N_{\text{INTRA}} > N_{\text{INTER}}$ (8) On the other hand, when a following formula (9) is materialized, the mode determination part 16 judges with INTAMAKUROBUROKKU or interchange 4V macro block in Step S2, and passes processing to the following step S3.

[0055]

$N_{\text{INTRA}} < N_{\text{INTER}}$ (9) -- the time of in addition a following formula (10) being materialized -- intra -- good also as a macro block -- it carries out and is good also as INTAMAKUROBUROKKU or interchange 4V macro block.

[0056]

$N_{\text{INTRA}} = N_{\text{INTER}}$ (10) Mode determination using the remainder may be performed like the above-mentioned formula (7) again. Or macro block $MB_{\text{MPEG 2}}$ and a quantizing scale [respectively as opposed to i] are made into $Q_{\text{MPEG 2 and } i}$ ($i = 1, 2, 3, 4$). When the code amount (number of bits) assigned, respectively is made into $B_{\text{MPEG 2 and } i}$ ($i = 1, 2, 3, 4$). These macro block $MB_{\text{MPEG 2, KOMPUREKI city } X_{\text{MPEG 2 to } i}}$ and i ($i = 1, 2, 3, 4$) are calculated by a formula (10), and it may be made for encoding efficiency to choose the mode in which it seems that it is good, like a following formula (11) using this KOMPUREKI city.

[0057]

In Step S2 of $X_{\text{MPEG 2, } i} = Q_{\text{MPEG 2, } i} - B_{\text{MPEG 2, } i}$ (11), next the above-mentioned Intra / interchange judging, An interchange / interchange 4V also judges using the interchange motion vector and interchange 4V motion vector to the VOP concerned which were stored in the motion vector primary detecting element 15 about the macro block judged that is INTAMAKUROBUROKKU or interchange 4V macro block. In the mode determination part 16, namely, the x direction ingredient of the interchange motion vector of the macro block concerned, Make a y direction ingredient into $mv_{16 \times 16_x}$ and $mv_{16 \times 16_y}$, respectively, and the x direction of interchange 4V motion vector, and a y direction ingredient, respectively as $mv_{8 \times 8_x, i}$ and $mv_{8 \times 8_y, i}$ ($i = 1, 2, 3, 4$). Like Step S3, the variance Dist of motion vector information is computed by the following formula (12) or a formula (13).

[0058]

[Equation 1]

$$\text{Dist} = \sum_{i=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_x,i} - mv_{16 \times 16_x} \right| + \sum_{i=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_y,i} - mv_{16 \times 16_y} \right|$$

(12)

[0059]

[Equation 2]

$$\text{Dist} = \max \left(\sum_{i=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_x,i} - mv_{16 \times 16_x} \right|, \sum_{i=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_y,i} - mv_{16 \times 16_y} \right| \right)$$

(13)

[0060]The information about 1st threshold θ_1 and 2nd threshold θ_2 ($\theta_1 < \theta_2$) which were defined beforehand is stored in the mode determination part 16, and as step S4, the variance Dist calculated by the above-mentioned formula (12) or the formula (13), and the account of the upper -- it is judged whether a following formula (14) is realized using 1st threshold θ_1 defined beforehand.

[0061]

$\text{Dist} < \theta_1$ (14) When this formula (14) is realized, the mode determination part 16 judges that the macro block concerned is INTAMAKUROBUOKKU in Step S7.

[0062]the variance Dist and an account of the upper in which the mode determination part 16 was calculated by the above-mentioned formula (12) or a formula (13) as Step S5 when a formula (14) was not realized -- it is judged whether a following formula (15) is realized using 2nd threshold θ_2 defined beforehand.

[0063]

$\text{Dist} > \theta_2$ (15) When this formula (15) is realized, the mode determination part 16 judges that the macro block concerned is INTAMAKUROBUOKKU in Step S7.

[0064]When a formula (14) and a formula (15) both are not realized, namely, when a relation of the distributed place Dist, the 1st and 2nd threshold θ_1 , and θ_2 is a formula (16), The mode determination part 16 judges that the macro block concerned is interchange 4V macro block as Step S8.

[0065]

A mode determination result of a macro block called for by a series of mode determination processings more than $\theta_1 \leq \text{Dist} \leq \theta_2$ (16) is sent to MPEG4 image information coding

section (I/P-VOP) 13. In above-mentioned MPEG4 image information coding section 13, a signal of a sequential-scanning picture supplied from the above-mentioned video memory 12 is coded according to the above-mentioned mode determination result, and MPEG4 image compression information (bit stream) is generated.

[0066]It is also possible to perform mode determination based on the remainder about usual P-VOP mentioned above using a formula (4) and/or a formula (7).

[0067]Next, although it is I picture in MPEG2 image compression information used as an input, MPEG4 image compression information used as an output explains a principle of operation of mode determination to P-VOP changed into P-VOP.

[0068]About a frame changed into P-VOP from I picture as mentioned above. Since all macro blocks contained in I picture in MPEG2 image compression information (bit stream) used as an input are Intra macro blocks, they cannot perform mode determination based on said formula (8) - a formula (10).

[0069]Then, in the mode determination part 16 of this invention embodiment, in the case of a judgment of Intra/interchange, mode determination based on the remainder as shown in said formula (4) and a formula (7) is performed, and it is made to perform mode determination based on said formula (14) - a formula (16) in the case of a judgment of an interchange / interchange 4V.

[0070]Namely, according to this embodiment, motion vector information about P-VOP in front of VOP changed into P-VOP from I picture is stored in the motion vector buffer 17, Motion vector information about the P-VOP concerned stored in this motion vector buffer 17 is made highly precise by the motion vector primary detecting element 15, In [input into above-mentioned MPEG4 image information coding section (I/P-VOP) 13 this motion vector information made highly precise, and input also into the mode determination part 16, and] the mode determination part 16 concerned, An interchange / interchange 4V mode determination is performed using motion vector information about P-VOP in front of VOP changed into P-VOP from the above-mentioned I picture made highly precise.

[0071]A flow chart of the 1st example of processing operation of mode determination in the above-mentioned mode determination part 16 about a frame changed into P-VOP from I picture is shown in drawing 4.

[0072]In drawing 4, the mode determination part 16 computes prediction error ERR_{INTER} and ERR_{INTRA} by said formula (1) and a formula (3) as processing of Step S10 first using picture information stored in the video memory 12.

[0073]Next, the mode determination part 16 judges whether a following formula (17) is materialized as processing of Step S11.

[0074]

$ERR_{INTRA} < ERR_{INTER}$ (17) -- a case where a formula (17) is materialized in processing of this step S11 -- the mode determination part 16 -- as Step S15 -- the macro block concerned -- intra -- suppose that it is a macro block.

[0075]When a formula (17) is not materialized in processing of Step S11, on the other hand, the mode determination part 16, Further in [calculate the variance Dist, using said formula (12) or a formula (13) as processing of Step S12, and] Steps S13 and S14, Based on said formula (14) - a formula (16), mode determination of an interchange / interchange 4V is performed using said 1st threshold θ_1 and θ_2 which were beforehand determined as the variance Dist.

[0076]That is, when a formula (14) is materialized in Step S13, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned INTAMAKUROBUROKKU as Step S16.

[0077]On the other hand, when a formula (14) is not materialized in Step S13, the mode determination part 16 judges whether said formula (15) is materialized as processing of Step S14.

[0078]When a formula (15) is materialized in this step S14, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned INTAMAKUROBUROKKU as Step S16.

[0079]On the other hand, when a formula (15) is not materialized in Step S14, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned interchange 4V macro block as Step S17.

[0080]Next, a flow chart of the 2nd example of processing operation of mode determination in the above-mentioned mode determination part 16 about a frame changed into P-VOP from I picture is shown in drawing 5.

[0081]Further in [in drawing 5, the mode determination part 16 calculates the variance Dist first, using said formula (12) or a formula (13) as processing of Step S20, and] Steps S21 and S22, Based on said formula (14) - a formula (16), mode determination of an interchange / interchange 4V is performed using said 1st threshold θ_1 and θ_2 which were beforehand determined as the variance Dist.

[0082]That is, when a formula (14) is materialized in Step S21, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned INTAMAKUROBUROKKU, and advances processing to Step S23.

[0083]On the other hand, when a formula (14) is not materialized in Step S21, the mode determination part 16 judges whether said formula (15) is materialized as processing of Step S22.

[0084]When a formula (15) is materialized in this step S22, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned INTAMAKUROBUROKKU, and advances processing to Step S23.

[0085]On the other hand, when a formula (15) is not materialized in Step S22, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned interchange 4V macro block, and advances processing to Step S24.

[0086]If it progresses to processing of Step S23, the mode determination part 16 will compute prediction error ERR_{INTER} and ERR_{INTRA} by said formula (1) and a formula (3) using picture information stored in the video memory 12.

[0087]Next, the mode determination part 16 judges whether said formula (17) is materialized as processing of Step S25.

[0088]When a formula (17) is materialized in processing of this step S25, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned the Intra macro block as Step S28.

[0089]On the other hand, when a formula (17) is not materialized in processing of Step S25, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned INTAMAKUROBUROKKU as Step S27.

[0090]If it progresses to processing of Step S24, the mode determination part 16 will compute prediction error $ERR_{INTER4V}$ and ERR_{INTRA} by said formula (2) and a formula (3) using picture information stored in the video memory 12.

[0091]Next, the mode determination part 16 judges whether a following formula type (18) is materialized as processing of Step S26.

[0092]

$ERR_{INTRA} < ERR_{INTER4V}$ (18) -- a case where a formula (18) is materialized in processing of this step S26 -- the mode determination part 16 -- as Step S28 -- the macro block concerned -- intra -- suppose that it is a macro block.

[0093]On the other hand, when a formula (18) is not materialized in processing of Step S26, the mode determination part 16 presupposes that it is the macro block concerned interchange 4V macro block as Step S29.

[0094]In an image information converter which according to this invention embodiment considers MPEG2 image compression information (bit stream) as an input, and outputs MPEG4 image compression information (bit stream) as stated above, Although it was I picture in MPEG2 image compression information (bit stream) used as an input, The interchange / interchange 4V mode determination to a frame changed into P-VOP in MPEG4 image compression information (bit stream) used as an output, It is realizable in simple using an interchange motion vector and interchange 4V motion vector about P-VOP in front of VOP changed into P-VOP from the I picture concerned.

[0095]Although MPEG2 image compression information (bit stream) was mentioned as an example as an input and an example for MPEG4 image compression information (bit stream)

was given as an output in the above explanation, Not only this but image compression information (bit stream), such as MPEG1 and H.263, may be sufficient as an input and an output, for example.

[0096]

[Effect of the Invention]In [so that clearly from the above explanation] this invention, The motion vector information corresponding to each encoding unit which constitutes the 2nd image coding information is generated, For the 1st image coding information, when what was a picture inner code-ized picture is changed into the prediction-coding picture between pictures for the 2nd image coding information, Based on the motion vector information of the 2nd already generated image coding information, by determining any shall be used between the 1st prediction-coding mode between pictures, and the 2nd prediction-coding mode between pictures, For example, in a case so that MPEG2 image compression information may be changed into MPEG4 image compression information, The mode determination of the interchange / interchange 4V to the frame which is made although the motion vector information over the frame changed into P-VOP from I picture is searched for easily and with high precision, and is changed into P-VOP from I picture is realizable with an easy and small operation amount.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]When it has the following and what was a picture inner code-ized picture for image coding information on the above 1st is changed into a prediction-coding picture between pictures for image coding information on the above 2nd, in the above-mentioned mode determination means. Based on motion vector information of image coding information on the above 2nd which is already generated and is stored in the above-mentioned motion vector storing means, An image information converter which changes into the 2nd image coding information the 1st image coding information determining any shall be used between prediction-coding mode between pictures of the above 1st, and the 2nd prediction-coding mode between pictures, and that consists of a picture inner code-ized picture and a prediction-coding picture between pictures at least.

A motion vector creating means which generates motion vector information corresponding to each encoding unit which consists of two or more pixels which constitutes image coding information on the above 2nd.

A motion vector storing means which stores motion vector information generated [above-mentioned].

A mode determination means to perform a coding mode judging which determines any shall be used between the picture inner code-ized mode, the 1st prediction-coding mode between pictures, and the 2nd prediction-coding mode between pictures for each [which constitutes image coding information on the above 2nd] encoding unit of every.

[Claim 2]the above-mentioned mode determination means -- an account of the upper -- a variance of a motion vector of an encoding unit in prediction-coding mode between pictures of the above 1st which is already generated and is stored in the above-mentioned motion vector storing means, and a motion vector of an encoding unit in prediction-coding mode between

pictures of the above 2nd, [calculate and] The image information converter according to claim 1 judging coding mode about the above-mentioned encoding unit which constitutes the 2nd image coding information concerned based on comparison with the 1st and 2nd threshold beforehand set to the above-mentioned variance [Claim 3]The above-mentioned mode determination means When the 2nd threshold is larger than the 1st threshold of the above, If conditions that the 1st threshold is larger than the above-mentioned variance, or conditions that the above-mentioned variance is larger than the 2nd threshold of the above are realized, If conditions which coding mode of the above-mentioned encoding unit which constitutes image coding information on the above 2nd is judged to be the 1st prediction-coding mode between pictures, and the above-mentioned variance is beyond a threshold of the above 1st, and are below the 2nd threshold are realized, The image information converter according to claim 2 judging coding mode of the above-mentioned encoding unit which constitutes image coding information on the above 2nd to be the 2nd prediction-coding mode between pictures.

[Claim 4]The image information converter according to claim 1 performing a coding mode judging of any shall be used for the above-mentioned mode determination means between the described image inner code-ized mode and prediction-coding mode between images based on the predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on the above 1st.

[Claim 5]Based on the predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on the above 1st, the above-mentioned mode determination means, A coding mode judging of any to use between the described image inner code-ized mode and prediction-coding mode between pictures is performed, Only about the above-mentioned encoding unit the coding mode judging concerned judged that is not in described image inner code-ized mode, The image information converter according to claim 3 judging coding mode of any to use between the 1st [based on comparison with the above-mentioned variance and the 1st and 2nd threshold] prediction-coding mode between pictures, and the 2nd prediction-coding mode between pictures.

[Claim 6]The above-mentioned mode determination means, As opposed to the above-mentioned encoding unit comparison with the above-mentioned variance and the 1st and 2nd threshold judged that is not in 1st prediction-coding mode between pictures. A coding mode judging of any to use between the described image inner code-ized mode based on the predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on ***** 1st, and the 2nd prediction-coding mode between images is performed, As opposed to the above-mentioned encoding unit comparison with the above-mentioned variance and the 1st and 2nd threshold judged that is not in 2nd prediction-coding mode between pictures. The image information converter according to claim 3 performing a coding mode judging of any to use between the described image inner code-ized mode based on the

predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on ***** 1st, and the 1st prediction-coding mode between images.

[Claim 7] In an image information conversion method which changes into the 2nd image coding information the 1st image coding information that consists of a picture inner code-ized picture and a prediction-coding picture between pictures at least, Motion vector information corresponding to each encoding unit which consists of two or more pixels which constitutes image coding information on the above 2nd is generated, For each [which stores motion vector information generated / above-mentioned /, and constitutes image coding information on the above 2nd] encoding unit of every. A coding mode judging which determines any shall be used between the picture inner code-ized mode, the 1st prediction-coding mode between pictures, and the 2nd prediction-coding mode between pictures is performed, For image coding information on the above 1st, when what was a picture inner code-ized picture is changed into a prediction-coding picture between pictures for image coding information on the above 2nd, An image information conversion method determining any shall be used between prediction-coding mode between pictures of the above 1st, and the 2nd prediction-coding mode between pictures based on motion vector information of image coding information on the above 2nd which is already generated and is stored [above-mentioned].

[Claim 8] an account of the upper -- a variance of a motion vector of an encoding unit in prediction-coding mode between pictures of the above 1st which is already generated and is stored [above-mentioned], and a motion vector of an encoding unit in prediction-coding mode between pictures of the above 2nd, [calculate and] The image information conversion method according to claim 7 judging coding mode about the above-mentioned encoding unit which constitutes the 2nd image coding information concerned based on comparison with the 1st and 2nd threshold beforehand set to the above-mentioned variance.

[Claim 9] If conditions that the 1st threshold is larger than the above-mentioned variance, or conditions that the above-mentioned variance is larger than the 2nd threshold of the above are realized when the 2nd threshold is larger than the 1st threshold of the above, If conditions which coding mode of the above-mentioned encoding unit which constitutes image coding information on the above 2nd is judged to be the 1st prediction-coding mode between pictures, and the above-mentioned variance is beyond a threshold of the above 1st, and are below the 2nd threshold are realized, The image information conversion method according to claim 8 judging coding mode of the above-mentioned encoding unit which constitutes image coding information on the above 2nd to be the 2nd prediction-coding mode between pictures.

[Claim 10] The image information conversion method according to claim 7 performing a coding mode judging of any to use between the described image inner code-ized mode and prediction-coding mode between images based on the predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on the above 1st.

[Claim 11]Based on the predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on the above 1st, A coding mode judging of any to use between the described image inner code-ized mode and prediction-coding mode between pictures is performed, Only about the above-mentioned encoding unit the coding mode judging concerned judged that is not in described image inner code-ized mode, The image information conversion method according to claim 9 judging coding mode of any to use between the 1st [based on comparison with the above-mentioned variance and the 1st and 2nd threshold] prediction-coding mode between pictures, and the 2nd prediction-coding mode between pictures.

[Claim 12]As opposed to the above-mentioned encoding unit comparison with the above-mentioned variance and the 1st and 2nd threshold judged that is not in 1st prediction-coding mode between pictures. A coding mode judging of any to use between the described image inner code-ized mode based on the predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on ***** 1st, and the 2nd prediction-coding mode between images is performed, As opposed to the above-mentioned encoding unit comparison with the above-mentioned variance and the 1st and 2nd threshold judged that is not in 2nd prediction-coding mode between pictures. The image information conversion method according to claim 9 performing a coding mode judging of any to use between the described image inner code-ized mode based on the predetermined remainder searched for from picture information which decoded image coding information on ***** 1st, and the 1st prediction-coding mode between images.

[Translation done.]

(43)公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

テ-マ-ト* (参考)

Z 5C059

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 13 頁)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(22) 出願日 平成12年11月13日(2000.11.13)

(72) 発明者 佐藤 数史

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(72) 発明者 高橋 邦明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(74) 代理人 100067736

井理士 小池 晃 (外2名)

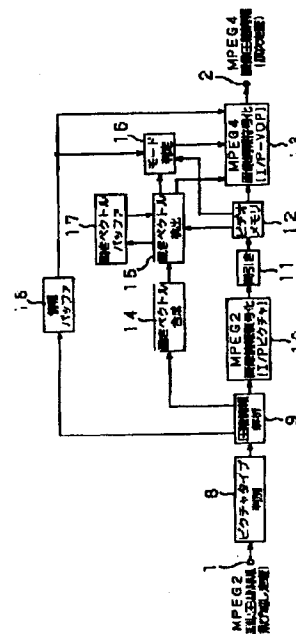
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像情報変換装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 MPEG2画像圧縮情報ではIピクチャであったものがMPEG4画像圧縮情報ではP-VOPに変換されるフレームに対する動きベクトル情報を容易且つ高精度に求め、且つ、そのフレームに対するインター／インター4Vのモード判定を容易且つ少ない演算量で実現可能とする。

【解決手段】 動きベクトル合成部14及び動きベクトル検出部15は、MPEG4画像符号化に用いられる動きベクトルを生成する。動きベクトルバッファ17ではその動きベクトルを格納する。入力MPEG2画像圧縮情報ではIピクチャであったものが出力MPEG4画像圧縮情報ではP-VOPとなされるフレームについて、モード判定部16では、当該P-VOPの直前のP-VOPの動きベクトルに基づいて、インター／インター4Vのモード判定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも画像内符号化画像と画像間予測符号化画像からなる第1の画像符号化情報を、第2の画像符号化情報へ変換する画像情報変換装置において、上記第2の画像符号化情報を構成する複数画素からなる各符号化単位に対応する動きベクトル情報を生成する動きベクトル生成手段と、

上記生成された動きベクトル情報を格納する動きベクトル格納手段と、

上記第2の画像符号化情報を構成する各符号化単位毎に、画像内符号化モードと第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定する符号化モード判定を行うモード判定手段とを有し、

上記第1の画像符号化情報では画像内符号化画像であったものが上記第2の画像符号化情報では画像間予測符号化画像へ変換される際に、上記モード判定手段では、既に生成されて上記動きベクトル格納手段に格納されている上記第2の画像符号化情報の動きベクトル情報に基づいて、上記第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定することを特徴とする画像情報変換装置。

【請求項2】 上記モード判定手段は、上記既に生成されて上記動きベクトル格納手段に格納されている上記第1の画像間予測符号化モードの符号化単位の動きベクトルと上記第2の画像間予測符号化モードの符号化単位の動きベクトルの分散値を求め、上記分散値と予め設定した第1、第2の閾値との比較に基づいて、当該第2の画像符号化情報を構成する上記符号化単位についての符号化モードを判定することを特徴とする請求項1記載の画像情報変換装置

【請求項3】 上記モード判定手段は、上記第1の閾値よりも第2の閾値が大きいとき、上記分散値より第1の閾値が大きい条件、或いは上記第2の閾値より上記分散値が大きい条件が成り立つならば、上記第2の画像符号化情報を構成する上記符号化単位の符号化モードを第1の画像間予測符号化モードと判定し、上記分散値が上記第1の閾値以上で且つ第2の閾値以下である条件が成り立つならば、上記第2の画像符号化情報を構成する上記符号化単位の符号化モードを第2の画像間予測符号化モードと判定することを特徴とする請求項2記載の画像情報変換装置。

【請求項4】 上記モード判定手段は、上記画像内符号化モードと画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モード判定を、上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づいて行うことを特徴とする請求項1記載の画像情報変換装置。

【請求項5】 上記モード判定手段は、上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づいて、上記画像内符号化モードと画像間予測符号化

モードの何れを使用するかを符号化モード判定を行い、当該符号化モード判定により上記画像内符号化モードでないと判定された上記符号化単位に関してのみ、上記分散値と第1、第2の閾値との比較に基づいた第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モードの判定を行うことを特徴とする請求項3記載の画像情報変換装置。

【請求項6】 上記モード判定手段は、上記分散値と第1、第2の閾値との比較により第1の画像間予測符号化モードでないと判定された上記符号化単位に対しては上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づく上記画像内符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モード判定を行い、上記分散値と第1、第2の閾値との比較により第2の画像間予測符号化モードでないと判定された上記符号化単位に対しては上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づく上記画像内符号化モードと第1の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モード判定を行うことを特徴とする請求項3記載の画像情報変換装置。

【請求項7】 少なくとも画像内符号化画像と画像間予測符号化画像からなる第1の画像符号化情報を、第2の画像符号化情報へ変換する画像情報変換方法において、上記第2の画像符号化情報を構成する複数画素からなる各符号化単位に対応する動きベクトル情報を生成し、上記生成された動きベクトル情報を格納し、上記第2の画像符号化情報を構成する各符号化単位毎に、画像内符号化モードと第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定する符号化モード判定を行い、

上記第1の画像符号化情報では画像内符号化画像であったものが上記第2の画像符号化情報では画像間予測符号化画像へ変換される際には、既に生成されて上記格納されている上記第2の画像符号化情報の動きベクトル情報に基づいて、上記第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定することを特徴とする画像情報変換方法。

【請求項8】 上記既に生成されて上記格納されている上記第1の画像間予測符号化モードの符号化単位の動きベクトルと上記第2の画像間予測符号化モードの符号化単位の動きベクトルの分散値を求め、上記分散値と予め設定した第1、第2の閾値との比較に基づいて、当該第2の画像符号化情報を構成する上記符号化単位についての符号化モードを判定することを特徴とする請求項7記載の画像情報変換方法。

【請求項9】 上記第1の閾値よりも第2の閾値が大きいとき、上記分散値より第1の閾値が大きい条件、或いは上記第2の閾値より上記分散値が大きい条件が成り立つならば、上記第2の画像符号化情報を構成する上記符号化単位の符号化モードを第1の画像間予測符号化モー

ドと判定し、上記分散値が上記第1の閾値以上で且つ第2の閾値以下である条件が成り立つならば、上記第2の画像符号化情報を構成する上記符号化単位の符号化モードを第2の画像間予測符号化モードと判定することを特徴とする請求項8記載の画像情報変換方法。

【請求項10】 上記画像内符号化モードと画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モード判定を、上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づいて行うことを特徴とする請求項7記載の画像情報変換方法。

【請求項11】 上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づいて、上記画像内符号化モードと画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モード判定を行い、当該符号化モード判定により上記画像内符号化モードでないと判定された上記符号化単位に関してのみ、上記分散値と第1、第2の閾値との比較に基づいた第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モードの判定を行うことを特徴とする請求項9記載の画像情報変換方法。

【請求項12】 上記分散値と第1、第2の閾値との比較により第1の画像間予測符号化モードでないと判定された上記符号化単位に対しては上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づく上記画像内符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モード判定を行い、上記分散値と第1、第2の閾値との比較により第2の画像間予測符号化モードでないと判定された上記符号化単位に対しては上記第1の画像符号化情報を復号した画像情報から求めた所定の残差に基づく上記画像内符号化モードと第1の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを符号化モード判定を行うことを特徴とする請求項9記載の画像情報変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、MPEG (Moving Picture image coding Experts Group) などのように、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償によって圧縮された画像情報 (ビットストリーム) を、例えば衛星放送、ケーブルテレビジョン、インターネットなどのネットワークを介して受信する際、若しくは光、磁気ディスクのような記憶メディア上で処理する際に好適な画像情報変換装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像情報をデジタル情報として取り扱い、その際に、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により当該画像情報を圧縮するMPEGなどの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方に

おいて普及しつつある。

【0003】 特に、MPEG2 (ISO/IEC 13818-2) は、汎用画像符号化方式として定義されており、飛び越し走査画像及び順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像及び高精細画像を網羅する標準として、プロフェッショナル用途及びコンシューマー用途の広範なアプリケーションに今後とも用いられるものと予想される。このMPEG2圧縮方式を用いることにより、例えば720×480画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像であれば4M~8Mbps、1920×1088画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像であれば18M~22Mbpsの符号量 (ビットレート) を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

【0004】 ここで、上述のMPEG2は、主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、MPEG1より低い符号量 (ビットレート)、つまりより高い圧縮率の符号化方式には対応していなかった。一方、近年の携帯端末の普及により、今後そのような高い圧縮率の符号化方式のニーズは高まると思われ、これに対応してMPEG4符号化方式の標準化が行われた。MPEG4の画像符号化方式に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認されている。

【0005】 ところで、デジタル放送用に一度符号化されたMPEG2画像圧縮情報 (ビットストリーム) を、携帯端末上などで処理するのに適した、より低い符号量 (ビットレート) のMPEG4画像圧縮情報 (ビットストリーム) に変換したいというニーズがある。

【0006】 かかる目的を達成する画像情報変換装置 (トランスコーダ) として、“Field-to-Frame Transcoding with Spatial and Temporal Downsampling” (Susie J. Wee, John G. Apostolopoulos, and Nick Feamster, ICIP '99、以下これを文献1と呼ぶ) では、図6に示すような装置が提案されている。

【0007】 この図6において、入力端子110に供給された飛び越し走査のMPEG2画像圧縮情報 (ビットストリーム) における各フレームのデータは、まず、ピクチャタイプ判別部111に入力する。

【0008】 当該ピクチャタイプ判別部111では、各フレームの入力データがIピクチャ (画像内符号化画像) / Pピクチャ (前方予測符号化画像) に関するものか、Bピクチャ (両方向予測符号化画像) に関するものであるかを判別し、前者のときのみ、そのI / Pピクチャに関する情報を後続のMPEG2画像情報復号化部 (I / Pピクチャ) 112に出力する。

【0009】 MPEG2画像情報復号化部 (I / Pピクチャ) 112における処理は通常のMPEG2画像情報復号化装置と同様である。但し、Bピクチャに関するデ

ータはピクチャタイプ判別部111において廃棄されるため、MPEG2画像情報復号化部(I/Pピクチャ)112における機能としてはI/Pピクチャのみを復号化出来ればよい。MPEG2画像情報復号化部(I/Pピクチャ)112の出力となる画素値は、間引き部113に入力される。

【0010】当該間引き部113は、水平方向については1/2の間引き処理を施し、垂直方向については第一フィールド若しくは第二フィールドのどちらか一方のデータのみを残し、もう一方を廃棄することにより、入力となる画像情報の1/4の大きさを持つ順次走査画像を生成する。間引き部113によって生成された順次走査画像は、一旦、ビデオメモリ114に蓄積された後に読み出され、MPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)115に入力する。

【0011】ここで、例えば、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)がNTSC(National Television System Committee)の規格に準拠したもの、つまり720×480画素、30Hzの飛び越し走査画像であった場合、上記間引き後の画枠は360×240画素ということになるが、後続のMPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)115において符号化を行う際、マクロブロック単位の処理を行うには、水平方向、垂直方向ともに、その画素数が16の倍数である必要がある。したがって、このための画素の補填若しくは廃棄を上記間引き部113において同時に行う。すなわちこのときの間引き部113は、上記画素の補填若しくは廃棄として、例えば水平方向の右端若しくは左端の8ラインを廃棄して352×240画素とする。

【0012】上記MPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)115では、入力した順次走査画像の信号を符号化してMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)を生成し、そのMPEG4画像圧縮情報が出力端子118から後段へ出力される。その際、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)中の動きベクトル情報は、動きベクトル合成部116において間引き後の画像情報に対する動きベクトルにマッピングされ、また、動きベクトル検出部117では、動きベクトル合成部116において合成された動きベクトル値を元に高精度の動きベクトルを検出する。なお、MPEG4において、VOP(Video Object Plane)とは、オブジェクトを囲む1つまたは複数のマクロブロックから構成される領域を表し、MPEG2におけるフレームに相当するものである。このVOPの領域は、符号化される方式にしたがって、Iピクチャ、Pピクチャ、およびBピクチャのうちのいずれかに分類される。I-VOP(IピクチャのVOP)は、動き補償を行うことなく、画像(領域)そのものが符号化(イントラ符号化)されるものである。P-VOP(PピクチャのVOP)は、基本的には、自身より時間的に前に位置する画像(IまたはP-

VOP)に基づいて、前方予測符号化される。B-VOP(BピクチャのVOP)は、基本的には、自身より時間的に前と後ろに位置する2つの画像(IまたはP-VOP)に基づいて両方向予測符号化されるものである。

【0013】上述のように、文献1には、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)の1/2×1/2の大きさを持つ順次走査画像のMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)を生成する装置に関する技術が述べられている。すなわち、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)が例えばNTSCの規格に準拠したものであった場合、出力となるMPEG4画像圧縮情報はSIFサイズ(352×240)ということになるが、上記図6の構成によれば、上記間引き部113における動作の変更を行うことにより、それ以外の画枠、例えば上記の例では約1/4×1/4の画枠であるQSIF(176×112画素)サイズの画像に変換することも可能となっている。

【0014】また、文献1には、MPEG2画像情報復号化部(I/Pピクチャ)112における処理として、水平方向、垂直方向それぞれについて、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)内の、8次の離散コサイン変換係数すべてを用いた復号処理を行う装置について述べられているが、図6に示した装置に関してはその限りではなく、水平方向のみ、或いは水平方向、垂直方向ともに、8次の離散コサイン変換係数のうちの低域成分のみを用いた復号処理を行い、画質劣化を最小限に抑えながら、復号処理に伴う演算量とビデオメモリ容量を削減することが可能となされている。

【0015】ところで、図6に示した画像情報変換装置では、MPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)115においてP-VOPの符号化を行う際に、各マクロブロックを、MPEG4に規定されるイントラ(INTRA)マクロブロックとして符号化するか、16×16画素のインター(INTER)マクロブロックとして符号化するか、或いは、8×8画素のインター4V(INTER4V)マクロブロックとして符号化するかの符号化モードのタイプ判定を行う必要がある。

【0016】ここで、モード判定の一般的な手法としては、MPEG-4 Video Verification Model(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2932、以下これを文献2とする)において定められた手法を用いることが考えられる。

【0017】以下、図7を参照しながら、文献2において述べられているモード判定(図6のMPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)115で行われるモード判定)の手法について述べる。

【0018】まず、ステップS101として、動きベクトル検出により、インター動きベクトル及びインター4V動きベクトルを求める。

【0019】次に、ステップS102において、インタ

一動きベクトル及びインター4V動きベクトルにより生成される予測画をそれぞれ Ref_{INTER} 、 $Ref_{INTER4V}$ で表し、原画を Org で表すとし、さらに、ステップS103において、当該マクロブロックをインターマクロブロック、及びインター4Vマクロブロックとして符号化した場合の予測誤差 ERR_{INTER} 、 $ERR_{INTER4V}$ をそれぞれ式

$$ERR_{INTER} = SAD (Org - Ref_{INTER}) \quad (1)$$

$$ERR_{INTER4V} = SAD (Org - Ref_{INTER4V}) \quad (2)$$

$$ERR_{INTRA} = SAD (Org - Mean_MB) \quad (3)$$

なお式中のSADは絶対値誤差和 (Sum of Absolute Difference) を表す。

【0021】次に、ステップS104として、上記式(1)及び式(2)で求められた予測誤差 ERR_{INTER} 、 $ERR_{INTER4V}$ から、インターマクロブロックとして符号化するのと、インター4Vマクロブロックとして符号化するのと、どちらの符号化効率が

$$ERR_{INTER} - Offset < ERR_{INTER4V} \quad (4)$$

なおこの式(4)において、 $Offset$ はインターマクロブロックを選ばれ易くするためのパラメータで、文献2においては129と定められている。

【0023】次に、式(4)によってインターマクロブロックが選ばれた場合、パラメータ ERR を式(5)の

$$ERR = ERR_{INTER} \quad (5)$$

$$ERR = ERR_{INTER4V} \quad (6)$$

次に、上記パラメータ ERR 及び前記式(3)により定義される予測誤差 ERR_{INTRA} から、当該マクロブロックをイントラマクロブロックとして符号化するのと、式(4)によって選択されたマクロブロックモードで符号化するのとではどちらが符号化効率が正しいかの判定

$$ERR_{INTRA} < ERR$$

つまり、図7のステップS105において、 $ERR_{INTER} < ERR_{INTRA}$ が成立しないときにはステップS108としてイントラマクロブロックモードで符号化する方が効率が良く、成立したときにはステップS107としてインターマクロブロックモードで符号化する方が効率が良くとする。また、ステップS106において、 $ERR_{INTER4V} < ERR_{INTRA}$ が成立しないときにはステップS108としてイントラマクロブロックモードで符号化する方が効率が良く、成立したときにはステップS109としてインター4Vマクロブロックモードで符号化する方が効率が良くとする。

【0026】上述のように、図6のMPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)115では、図7に示したようなモード判定手法を用いて、最も符号化効率が良いマクロブロックモードのタイプを選択し、その選択したタイプのマクロブロックモードを使用して画像情報の符号化処理を行うようになされている。

【0027】なお、前述の動きベクトル合成部116及

(1)及び式(2)によって算出し、また、当該マクロブロックに含まれる画素の平均値を $Mean_MB$ として、当該マクロブロックをイントラマクロブロックとして符号化した場合の予測誤差 ERR_{INTRA} を、式(3)のように定義する。

【0020】

良いかの判定を行う。すなわち、式(4)が成立すれば、インターマクロブロックとして符号化した方が符号化効率が良く、成立しなければインター4Vマクロブロックとして符号化した方が符号化効率が良く判定する。

【0022】

ように定義し、一方、インター4Vマクロブロックが選ばれた場合、パラメータ ERR を式(6)のように定義する。

【0024】

定を行う。すなわち式(7)が成立すれば、イントラマクロブロックとして符号化する方が効率が良く、成立しなければ式(3)によって選択されたマクロブロックモードで符号化する方が効率が良くとする。

【0025】

(7)

び動きベクトル検出部117における動作原理に関しては様々な方法が考えられるが、図6に示した画像情報変換装置のように、入力端子110に供給されたMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)の1/2×1/2の画枠を持つMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)を出力する場合には、例えば図8に示すような流れで動きベクトルの合成及び検出を行うことが考えられる。

【0028】すなわち、動きベクトル合成部116では、先ずステップS111として、入力されたMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)から動きベクトル情報を抽出し、次に、ステップS112として、当該抽出されたMPEG2画像圧縮情報に対する動きベクトル情報のスケーリング及び時間補正を行うことで、出力となるMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)に対するインター4V動きベクトル情報を合成する。さらに、動きベクトル合成部116では、ステップS113として、上記生成されたインター4V動きベクトルの平均値若しくは代表値をインター動きベクトルとする。

【0029】次に、動きベクトル検出部117では、ステップS114として、上記動きベクトル合成部106で生成されたインター動きベクトル及びインター4V動きベクトルについて、その周辺の数画素をサーチし、それらインター動きベクトル及びインター4V動きベクトルの高精度化を行う。このようにして高精度化された動きベクトルが前記図6のMPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)115に送られる。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】ところで、MPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)のGOP(Group Of Picture)構造が例えば $n=15$; $m=3$ であるとき、図6に示した画像情報変換装置を用いて当該MPEG2画像圧縮情報をMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)に変換した場合、そのGOV構造は $n=5$; $m=1$ ということになる。

【0031】一方で、より低い符号量(ビットレート)のMPEG4画像圧縮情報の出力を望む場合に画質劣化を最小限に抑えるためには、I-VOPの頻度をより少なくする必要がある。このようなことを実現するには、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)においてはIピクチャであったフレームを、出力となるMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)においてはP-VOPに変換する必要がある。

【0032】しかしながら、当該手法には以下の問題点がある。

【0033】すなわち、元々Iピクチャであった画像には動きベクトル情報が存在しないため、IピクチャからP-VOPに変換されたフレームに対する動きベクトル情報を、何らかの方法により求めなければならない。

【0034】また、通常のP-VOPの場合は、例えば前記図6の動きベクトル合成部116及び動きベクトル検出部117において合成及び高精度化されたインター動きベクトル及びインター4V動きベクトルを用いてインター/インター4Vのモード判定を行うことが可能であるが、上述のようにIピクチャからP-VOPに変換されたフレームの場合は、インター/インター4Vのモード判定を容易に行うことが出来ない。

【0035】そこで、本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、MPEG2画像圧縮情報をMPEG4画像圧縮情報に変換する場合において、IピクチャからP-VOPに変換されるフレームに対する動きベクトル情報を容易且つ高精度に求めるができ、また、IピクチャからP-VOPに変換されるフレームに対するインター/インター4Vのモード判定を容易且つ少ない演算量で実現可能とする、画像情報変換装置及び方法を提供することを目的とする。

【0036】

【課題を解決するための手段】本発明の画像情報変換装置は、少なくとも画像内符号化画像と画像間予測符号化

画像からなる第1の画像符号化情報を、第2の画像符号化情報へ変換する画像情報変換装置において、上記第2の画像符号化情報を構成する複数画素からなる各符号化単位に対応する動きベクトル情報を生成する動きベクトル生成手段と、上記生成された動きベクトル情報を格納する動きベクトル格納手段と、上記第2の画像符号化情報を構成する各符号化単位毎に、画像内符号化モードと第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定する符号化モード判定を行うモード判定手段とを有し、上記第1の画像符号化情報では画像内符号化画像であったものが上記第2の画像符号化情報では画像間予測符号化画像へ変換される際に、上記モード判定手段では、既に生成されて上記動きベクトル格納手段に格納されている上記第2の画像符号化情報の動きベクトル情報に基づいて、上記第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定することにより、上述した課題を解決する。

【0037】また、本発明の画像情報変換方法は、少なくとも画像内符号化画像と画像間予測符号化画像からなる第1の画像符号化情報を、第2の画像符号化情報へ変換する画像情報変換方法において、上記第2の画像符号化情報を構成する複数画素からなる各符号化単位に対応する動きベクトル情報を生成し、上記生成された動きベクトル情報を格納し、上記第2の画像符号化情報を構成する各符号化単位毎に、画像内符号化モードと第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定する符号化モード判定を行い、上記第1の画像符号化情報では画像内符号化画像であったものが上記第2の画像符号化情報では画像間予測符号化画像へ変換される際には、既に生成されて上記格納されている上記第2の画像符号化情報の動きベクトル情報に基づいて、上記第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定することにより、上述した課題を解決する。

【0038】すなわち、本発明によれば、例えば、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)ではIピクチャであったが、出力となるMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)ではP-VOPに変換されるフレームに対する動きベクトル情報として、例えば当該P-VOPの直前のP-VOPの符号化を行う際に用いられたインター動きベクトル及びインター4V動きベクトルを元にして、高精度な動きベクトル情報を求め、さらに、この動きベクトル情報を用いて、IピクチャからP-VOPに変換されるVOPに対するインター/インター4Vのモード判定を簡易的に行うことで、モード判定に伴う演算量を削減しながら、MPEG2画像圧縮情報からMPEG4画像圧縮情報への変換を実現可能としている。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0040】図1には、本発明実施の形態の画像情報変換装置の概略構成を示す。

【0041】この図1において、入力端子1に供給された飛び越し走査のMPEG2画像圧縮情報（ビットストリーム）は、先ずピクチャタイプ判別部8に入力する。

【0042】当該ピクチャタイプ判別部8は、I/Pピクチャに関する情報については出力して圧縮情報解析部9へ送るが、Bピクチャに関する情報については破棄する。これによりフレームレートの変換が行われる。

【0043】圧縮情報解析部9では、ピクチャタイプ判別部8から送られてきた画像圧縮情報の構文解析を行うことにより、当該MPEG2画像圧縮情報の符号化に関連する情報を抽出し、その符号化に関連する情報を情報バッファ18へ送り、また、当該MPEG2動きベクトル情報を動きベクトル合成部14へ送り、画像圧縮情報についてはMPEG2画像情報復号化部（I/Pピクチャ）10へ送る。なお、上記圧縮情報解析部9により抽出される情報の詳細については後述する。

【0044】MPEG2画像情報復号化部（I/Pピクチャ）10は、図6に示した装置のものと同等である。Bピクチャに関する情報は前段のピクチャタイプ判別部8において既に破棄されているため、当該MPEG2画像情報復号化部10の機能としては、I/Pピクチャに関する情報のみの復号化処理を行えるものであれば良い。MPEG2画像情報復号化部（I/Pピクチャ）10の出力となる画素値は、間引き部11に入力される。

【0045】当該間引き部11は、水平方向については1/2の間引き処理を施し、垂直方向については第一フィールド若しくは第二フィールドのどちらか一方のデータのみを残し、もう一方を廃棄することにより、入力となる画像情報の1/4の大きさを持つ順次走査画像を生成する。ここで例えば、入力端子1へ供給されたMPEG2画像圧縮情報（ビットストリーム）がNTSC（National Television System Committee）の規格に準拠したもの、つまり720×480画素、30Hzの飛び越し走査画像であった場合、上記間引き後の画枠は360×240画素ということになる。但し、後続のMPEG4画像情報符号化部（I/P-VOP）13において符号化を行う際、マクロブロック単位の処理を行うには、水平方向、垂直方向ともに、その画素数が16の倍数である必要がある。したがって、当該間引き部11は、上記間引きと同時に、上記画素数を16の倍数にするための画素の補填若しくは廃棄を同時に行う。すなわち、この例の場合の間引き部11は、例えば上記360×240画素に対して、例えば水平方向の右端若しくは左端の8ラインを廃棄することで、上記16の倍数である352×240画素の画枠を構成する。当該間引き部11によ

って生成された順次走査画像は、一旦、ビデオメモリ12に蓄積された後、後段のMPEG4画像情報符号化部（I/P-VOP）13の要求に応じて読み出され、また、後述するモード判定部16の要求に応じて読み出される。

【0046】また、動きベクトル合成部14では、MPEG2画像圧縮情報（ビットストリーム）から取り出されたMPEG2動きベクトル情報を、上記間引き後の画像情報に対する動きベクトルにマッピングし、さらに次段の動きベクトル検出部15では、動きベクトル合成部14において合成された動きベクトル値と、ビデオメモリ12に記憶された画像情報とを元に、高精度の動きベクトルを検出する。この検出された動きベクトルは、動きベクトルバッファ17に蓄積されると共に、MPEG4画像情報符号化部（I/P-VOP）13とモード判定部16に送られる。

【0047】上記MPEG4画像情報符号化部（I/P-VOP）13では、情報バッファ18に保持された前記MPEG2画像圧縮情報の符号化に関連する情報と、上記動きベクトル検出部15からの動きベクトル情報と、後述するモード判定部16での判定処理により得られたインター/インター4Vのモード情報とを用い、上記ビデオメモリ12から供給された順次走査画像の信号を符号化してMPEG4画像圧縮情報（ビットストリーム）を生成する。当該MPEG4画像圧縮情報は、出力端子2から後段へ出力される。

【0048】なお、図1に示した本実施の形態の画像情報変換装置において、動きベクトルバッファ17とモード判定部16におけるインター/インター4Vのモード判定以外の各構成要素は、図6に示した画像情報変換装置と略々同様である。

【0049】以下、本発明実施の形態の画像情報変換装置の動きベクトルバッファ17及びモード判定部16における動作について、以下の図2～図5を用いて説明する。

【0050】先ず、Iピクチャから変換されるP-VOP以外の通常のP-VOPに対するモード判定の動作原理について、図2のフローチャート及び図3を参照しながら説明する。

【0051】モード判定部16は、情報バッファ18に格納された、入力となるMPEG2画像圧縮情報（ビットストリーム）から抽出された上記符号化に関連する情報を元に、最初にイントラ/インターのモード判定を行う。

【0052】ここで、上記飛び越し走査のMPEG2画像圧縮情報（ビットストリーム）の約1/2×1/2の画枠を持つ順次走査のMPEG4画像圧縮情報（ビットストリーム）を出力する場合において、例えば図3に示すように、入力端子1に供給されたMPEG2画像圧縮情報を構成する画像STR2に含まれる4つのマクロブ

ロック $MB_{MPEG2, i}$ ($i=1, 2, 3, 4$)が、MPEG4画像圧縮情報を構成する画像STR4におけるマクロブロック $MB_{MPEG4, 1}$ に対応している場合を例に挙げて考えることとする。

【0053】この例において、モード判定部16では、入力MPEG2画像圧縮情報を構成する画像STR2の $MB_{MPEG2, i}$ のうち、マクロブロックのタイプがイントラマクロブロックであるものの個数を N

$$N_{INTRA} > N_{INTER}$$

一方、下記式(9)が成立する時、モード判定部16は、ステップS2においてインターマクロブロック若しくはインター4Vマクロブロックと判定し、次のステッ

$$N_{INTRA} < N_{INTER}$$

なお、下記式(10)が成立する時には、イントラマクロブロックとしても良いし、インターマクロブロック若

$$N_{INTRA} = N_{INTER}$$

また、前述の式(7)のように、残差を用いたモード判定を行っても良い。或いは、マクロブロック $MB_{MPEG2, i}$ にそれぞれ対する量子化スケールを $Q_{MPEG2, i}$ ($i=1, 2, 3, 4$)とし、それぞれ割り当てられた符号量(ビット数)を $B_{MPEG2, i}$ ($i=1, 2, 3, 4$)としたとき、下記式(11)の

$$X_{MPEG2, i} = Q_{MPEG2, i} \cdot B_{MPEG2, i}$$

次に、上記イントラ/インター判定のステップS2において、インターマクロブロック若しくはインター4Vマクロブロックであると判定されたマクロブロックに関しては、動きベクトル検出部15に格納された、当該VOPに対するインター動きベクトル及びインター4V動きベクトルを用いて、インター/インター4Vも判定を行う。すなわち、モード判定部16では、当該マクロブロックのインター動きベクトルのx方向成分、y方向成分

$$Dist = \sum_{j=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_{xj}} - mv_{16 \times 16_x} \right| + \sum_{j=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_{yj}} - mv_{16 \times 16_y} \right|$$

(12)

【0059】

【数2】

$$Dist = \max \left(\sum_{j=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_{xj}} - mv_{16 \times 16_x} \right|, \sum_{j=1}^4 \left| mv_{8 \times 8_{yj}} - mv_{16 \times 16_y} \right| \right)$$

(13)

【0060】また、モード判定部16には、予め定められた第1の閾値 θ_1 及び第2の閾値 θ_2 ($\theta_1 < \theta_2$)に関する情報が格納されており、ステップS4として、上記式(12)若しくは式(13)で計算された分散値 $Dist$ と、上記予め定められている第1の閾値 θ_1 を用いて、下記式(14)が成り立つか否かを判断する。

$INTRA$ 、インターマクロブロックであるものの個数を N_{INTER} として、下記式(8)が成立する時、ステップS2においてイントラマクロブロックと判定し、ステップS6にて上記出力となるMPEG4画像圧縮情報を構成する画像STR4のマクロブロックをイントラマクロブロックに決定する。

【0054】

(8)

プS3に処理を渡す。

【0055】

(9)

しくはインター4Vマクロブロックとしても良い。

【0056】

(10)

ように、それらマクロブロック $MB_{MPEG2, i}$ に対するコンプレキシティ $X_{MPEG2, i}$ ($i=1, 2, 3, 4$)を、式(10)により計算し、このコンプレキシティを用いて符号化効率が良いと思われるモードを選択するようにしても良い。

【0057】

(11)

をそれぞれ $mv_{16 \times 16_x}$ 、 $mv_{16 \times 16_y}$ とし、インター4V動きベクトルのx方向、y方向成分をそれぞれ $mv_{8 \times 8_x, i}$ 、 $mv_{8 \times 8_y, i}$ ($i=1, 2, 3, 4$)として、ステップS3のように、動きベクトル情報の分散値 $Dist$ を、下記式(12)若しくは式(13)により算出する。

【0058】

【数1】

【0061】

 $Dist < \theta_1$

(14)

この式(14)が成り立つとき、モード判定部16は、ステップS7において、当該マクロブロックをインターマクロブロックであると判定する。

【0062】また、式(14)が成り立たないとき、モ

ード判定部16は、ステップS5として、上記式(12)若しくは式(13)で計算された分散値Distと上記予め定められている第2の閾値 θ_2 を用いて、下記式(15)が成り立つか否かを判断する。

【0063】

$$\text{Dist} > \theta_2 \quad (15)$$

この式(15)が成り立つとき、モード判定部16は、ステップS7において、当該マクロブロックをインターマクロブロックであると判定する。

【0064】さらに、式(14)、式(15)が共に成り立たないとき、すなわち、分散地Distと第1、第2の閾値 θ_1 、 θ_2 の関係が式(16)であるとき、モード判定部16は、ステップS8として、当該マクロブロックをインター4Vマクロブロックであると判定する。

【0065】

$$\theta_1 \leq \text{Dist} \leq \theta_2 \quad (16)$$

以上の一連のモード判定処理により求められたマクロブロックのモード判定結果はMPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)13に送られる。上記MPEG4画像情報符号化部13では、上記ビデオメモリ12から供給された順次走査画像の信号を、上記モード判定結果に応じて符号化してMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)を生成する。

【0066】なお、上述した通常のP-VOPに関しては、式(4)及び/又は式(7)を用いて、残差に基づいたモード判定を行うことも可能である。

【0067】次に、入力となるMPEG2画像圧縮情報ではIピクチャであるが、出力となるMPEG4画像圧縮情報ではP-VOPに変換されるP-VOPに対するモード判定の動作原理について説明する。

【0068】上記のようにIピクチャからP-VOPに変換されるフレームについては、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)におけるIピクチャ

$$\text{ERR}_{\text{INTRA}} < \text{ERR}_{\text{INTER}} \quad (17)$$

このステップS11の処理において式(17)が成立した場合、モード判定部16は、ステップS15として、当該マクロブロックをイントラマクロブロックであるとする。

【0075】一方、ステップS11の処理において式(17)が成立しない場合、モード判定部16は、ステップS12の処理として、前記式(12)若しくは式(13)を用いて分散値Distを計算し、さらにステップS13及びS14において、その分散値Distと予め定められた前記第1閾値 θ_1 、 θ_2 を用いて、前記式(14)～式(16)に基づきインター/インター4Vのモード判定を行う。

【0076】すなわち、ステップS13において式(14)が成立した場合、モード判定部16は、ステップS16として当該マクロブロックをインターマクロブロッ

クに含まれるマクロブロックは全てイントラマクロブロックであるため、前記式(8)～式(10)に基づいたモード判定を行うことは出来ない。

【0069】そこで、本発明実施の形態のモード判定部16では、イントラ/インターの判定の際には前記式(4)及び式(7)に示したような残差に基づくモード判定を行い、インター/インター4Vの判定の際には前記式(14)～式(16)に基づくモード判定を行うようにする。

【0070】すなわち、本実施の形態によれば、IピクチャからP-VOPへ変換されるVOPの直前のP-VOPに関する動きベクトル情報を動きベクトルバッファ17に格納し、この動きベクトルバッファ17に格納された当該P-VOPに関する動きベクトル情報を動きベクトル検出部15により高精度化し、この高精度化された動きベクトル情報を上記MPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)13に入力すると共にモード判定部16にも入力し、当該モード判定部16において、上記IピクチャからP-VOPへ変換されるVOPの直前のP-VOPに関する高精度化された動きベクトル情報を用いて、インター/インター4Vモード判定を行う。

【0071】IピクチャからP-VOPに変換されるフレームについての上記モード判定部16におけるモード判定の第1の処理動作例のフローチャートを図4に示す。

【0072】図4において、モード判定部16は、先ず、ステップS10の処理として、ビデオメモリ12に格納された画像情報を用いて、前記式(1)及び式(3)により予測誤差 $\text{ERR}_{\text{INTER}}$ および $\text{ERR}_{\text{INTRA}}$ を算出する。

【0073】次に、モード判定部16は、ステップS11の処理として、次式(17)が成立するか否かを判定する。

【0074】

$$\text{ERR}_{\text{INTRA}} < \text{ERR}_{\text{INTER}} \quad (17)$$

クであるとする。

【0077】一方、ステップS13において式(14)が成立しない場合、モード判定部16は、ステップS14の処理として、前記式(15)が成立するか否かを判定する。

【0078】このステップS14において式(15)が成立した場合、モード判定部16は、ステップS16として当該マクロブロックをインターマクロブロックであるとする。

【0079】一方、ステップS14において式(15)が成立しない場合、モード判定部16は、ステップS17として当該マクロブロックをインター4Vマクロブロックであるとする。

【0080】次に、IピクチャからP-VOPに変換されるフレームについての上記モード判定部16における

モード判定の第2の処理動作例のフローチャートを図5に示す。

【0081】図5において、モード判定部16は、先ず、ステップS20の処理として、前記式(12)若しくは式(13)を用いて分散値Distを計算し、さらにステップS21及びS22において、その分散値Distと予め定められた前記第1閾値 θ_1 、 θ_2 を用いて、前記式(14)～式(16)に基づきインター／インター4Vのモード判定を行う。

【0082】すなわち、ステップS21において式(14)が成立した場合、モード判定部16は、当該マクロブロックをインターマクロブロックであるとし、処理をステップS23に進める。

【0083】一方、ステップS21において式(14)が成立しない場合、モード判定部16は、ステップS22の処理として、前記式(15)が成立するか否か判定する。

【0084】このステップS22において式(15)が成立した場合、モード判定部16は、当該マクロブロックをインターマクロブロックであるとし、処理をステップS23に進める。

【0085】一方、ステップS22において式(15)が成立しない場合、モード判定部16は、当該マクロブロックをインター4Vマクロブロックであるとし、処理をステップS24に進める。

$$ERR_{INTRA} < ERR_{INTER4V} \quad (18)$$

このステップS26の処理において式(18)が成立した場合、モード判定部16は、ステップS28として、当該マクロブロックをイントラマクロブロックであるとする。

【0093】一方、ステップS26の処理において式(18)が成立しない場合、モード判定部16は、ステップS29として、当該マクロブロックをインター4Vマクロブロックであるとする。

【0094】以上述べてきたように、本発明実施の形態によれば、MPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)を入力とし、MPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)を出力する画像情報変換装置において、入力となるMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)においてはIピクチャであったが、出力となるMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)においてはP-VOPに変換されるフレームに対するインター／インター4Vモード判定を、当該IピクチャからP-VOPへ変換されるVOPの直前のP-VOPに関するインター動きベクトル及びインター4V動きベクトルを用いて簡易的に実現可能となっている。

【0095】なお、以上の説明では、入力としてMPEG2画像圧縮情報(ビットストリーム)を例に挙げ、出力としてMPEG4画像圧縮情報(ビットストリーム)を対象とした例を挙げたが、入力、出力ともこれに限ら

【0086】ステップS23の処理に進むと、モード判定部16は、ビデオメモリ12に格納された画像情報を用いて、前記式(1)及び式(3)により予測誤差 ERR_{INTER} および ERR_{INTRA} を算出する。

【0087】次に、モード判定部16は、ステップS25の処理として、前記式(17)が成立するか否か判定する。

【0088】このステップS25の処理において式(17)が成立した場合、モード判定部16は、ステップS28として、当該マクロブロックをイントラマクロブロックであるとする。

【0089】一方、ステップS25の処理において式(17)が成立しない場合、モード判定部16は、ステップS27として、当該マクロブロックをインターマクロブロックであるとする。

【0090】また、ステップS24の処理に進むと、モード判定部16は、ビデオメモリ12に格納された画像情報を用いて、前記式(2)及び式(3)により予測誤差 $ERR_{INTER4V}$ および ERR_{INTRA} を算出する。

【0091】次に、モード判定部16は、ステップS26の処理として、次式式(18)が成立するか否か判定する。

【0092】

ず、例えばMPEG1やH. 263などの画像圧縮情報(ビットストリーム)でも良い。

【0096】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明においては、第2の画像符号化情報を構成する各符号化単位に対応する動きベクトル情報を生成し、第1の画像符号化情報では画像内符号化画像であったものが第2の画像符号化情報では画像間予測符号化画像へ変換される際には、既に生成された第2の画像符号化情報の動きベクトル情報に基づいて、第1の画像間予測符号化モードと第2の画像間予測符号化モードの何れを使用するかを決定することにより、例えば、MPEG2画像圧縮情報をMPEG4画像圧縮情報に変換するような場合において、IピクチャからP-VOPに変換されるフレームに対する動きベクトル情報を容易且つ高精度に求めるができ、また、IピクチャからP-VOPに変換されるフレームに対するインター／インター4Vのモード判定を容易且つ少ない演算量で実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の画像情報変換装置の概略構成を示すブロック回路図である。

【図2】本発明実施の形態の画像情報変換装置におけるモード判定処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】MPEG2画像圧縮情報のマクロブロックとM

PEG4画像圧縮情報のマクロブロックの対応例を示す図である。

【図4】本発明実施の形態の画像情報変換装置におけるモード判定部の第1の処理動作例を示すフローチャートである。

【図5】本発明実施の形態の画像情報変換装置におけるモード判定部の第2の処理動作例を示すフローチャートである。

【図6】従来の画像情報変換装置の概略構成を示すブロック回路図である。

【図7】従来の画像情報変換装置におけるモード判定処

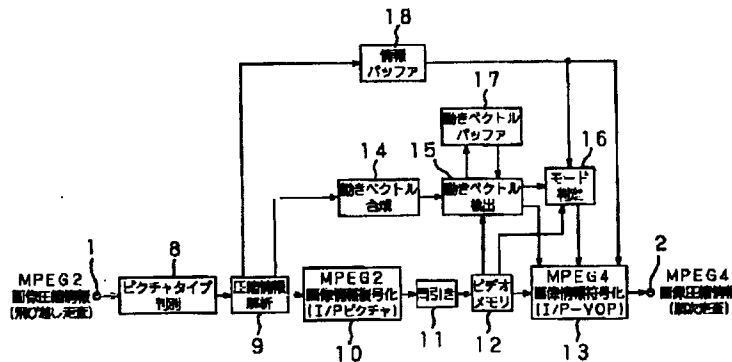
理の流れを示すフローチャートである。

【図8】動きベクトルの合成と高精度化の流れを示すフローチャートである。

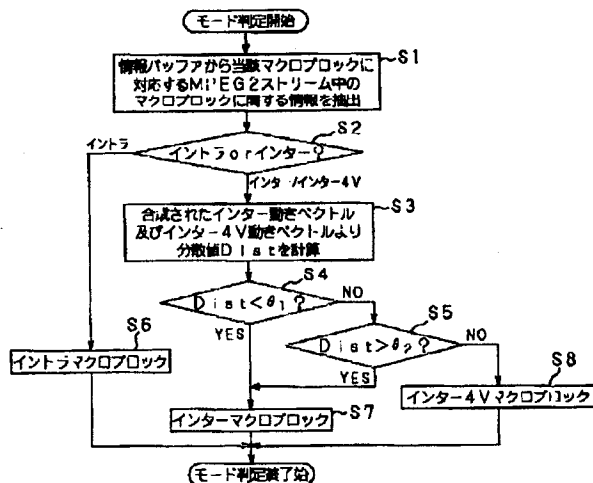
【符号の説明】

1 ピクチャタイプ判別部、9 画像情報解析部、10 MPEG2画像情報復号化部(I/Pピクチャ)、11 間引き部、12 ビデオメモリ、13 MPEG4画像情報符号化部(I/P-VOP)、14、116 動きベクトル合成部、15、117 動きベクトル検出部、16 モード判定部、17 動きベクトルバッファ、18 情報バッファ

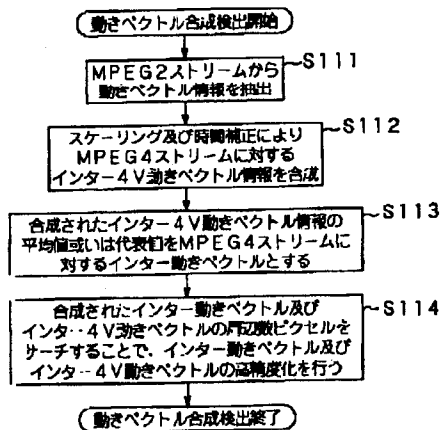
【図1】



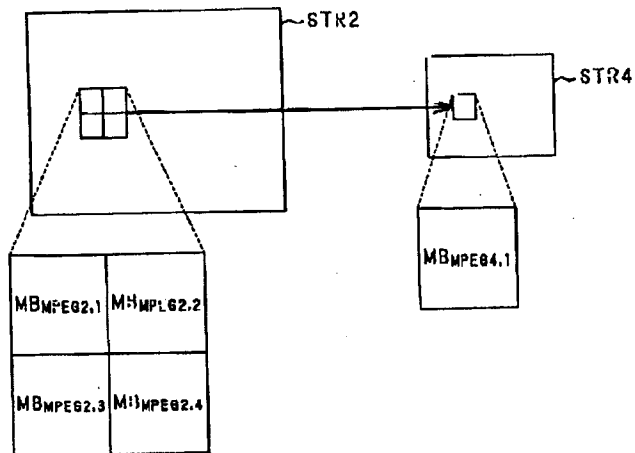
【図2】



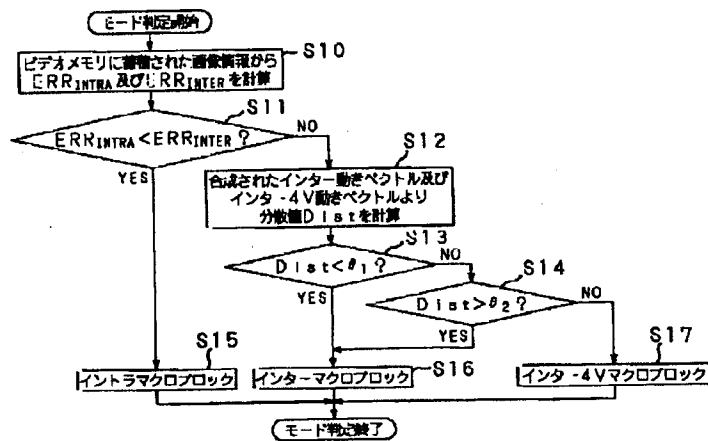
【図8】



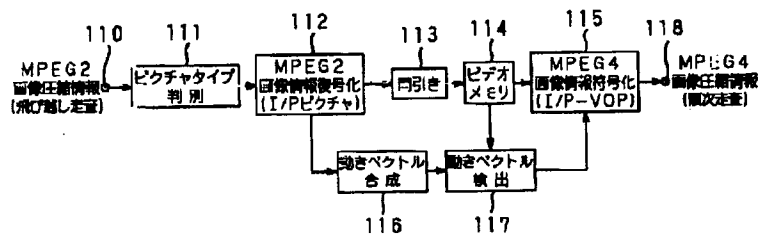
【図3】



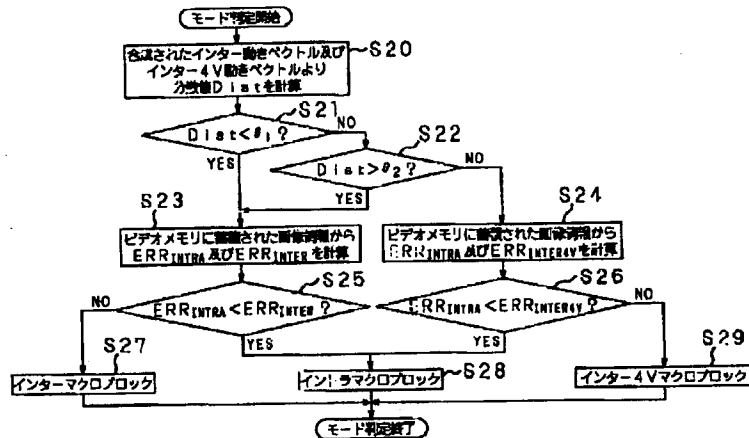
【図4】



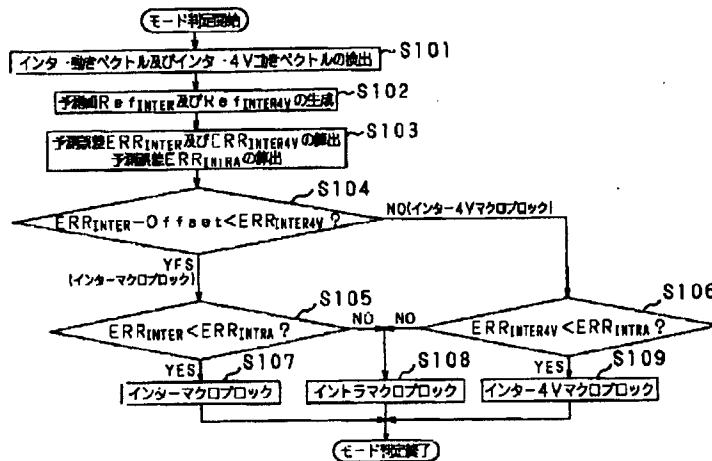
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 輝彦
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72)発明者 矢ヶ崎 陽一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK41 MA00 MA04 MA05 MA23
NN01 NN11 NN21 PP04 SS02
SS06 SS12 TA23 TB04 TC12
TC36 TD04 TD11 UA02 UA05
UA32 UA37